

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 77 00929

(54) Détecteur d'écoulement d'eau pour une installation de protection contre l'incendie.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). A 62 C 37/24.

(22) Date de dépôt 13 janvier 1977, à 15 h 58 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 5 février 1976, n. 655.436 au nom de Aaron Abraham Galvin.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 35 du 2-9-1977.

(71) Déposant : Société dite : AMERICAN DISTRICT TELEGRAPH COMPANY, résidant aux Etats-Unis d'Amérique.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud.

BEST AVAILABLE COPY

La présente invention concerne un détecteur d'écoulement de fluide pour une installation d'aspersion. Ce détecteur fournit un signal d'alarme lorsque des conditions d'écoulement de fluide prédéterminées existent dans l'installation d'aspersion.

5 Il y a de nombreuses années qu'on protège certains locaux contre l'incendie en utilisant un réseau de dispositifs d'aspersion à déclenchement automatique, interconnectés pour former une installation d'aspersion. Depuis quelques années, le pourcentage de locaux industriels neufs équipés de ce type de protection augmente constamment. Fondamentalement, une installation d'aspersion consiste en un réseau de tuyaux alimentés à 10 une extrémité avec un fluide sous pression provenant d'une source de fluide, et interconnectés à une série de canalisations de dérivation qui portent les dispositifs d'aspersion. Un clapet anti-retour est généralement placé entre la source d'alimentation en fluide et l'entrée des canalisations de l'installation d'as- 15 persion pour empêcher que le fluide d'aspersion qui risque d'être contaminé revienne dans la source d'alimentation lorsque sa pression est basse. Le clapet anti-retour a également pour 20 effet de "capturer" et de conserver dans l'installation d'aspersion la pression maximale de la source d'alimentation en fluide. Chaque dispositif d'aspersion contient un élément qui fond ou qui se rompt à une certaine température élevée, ce qui provoque l'écoulement rapide du fluide, dans des directions définies, pour 25 éteindre le feu qui a fait apparaître initialement la température élevée. Les dispositifs d'aspersion ne comportent généralement pas de moyens de coupure automatiques, et le fluide d'aspersion continue donc à s'écouler après l'extinction du feu. Cependant, il est récemment apparu des dispositifs d'aspersion qui retournent 30 automatiquement dans les conditions normales de fermeture après que la température détectée est retournée à une valeur normale. Le fluide utilisé est le plus généralement de l'eau.

Il est important d'appeler les pompiers en cas de déclenchement d'un dispositif d'aspersion, du fait que (1) un dispositif 35 d'aspersion n'a pas une efficacité de 100% dans l'extinction d'un feu, et il est possible que le feu puisse prendre des proportions dangereuses, même si le dispositif d'aspersion fonctionne normalement, et (2) l'écoulement continu d'eau par les dispositifs d'aspersion ouverts peut produire des dommages secondaires importants, si l'alimentation en eau n'est pas coupée. L'installation 40

d'aspersion doit donc être conçue de façon à déclencher l'alarme d'incendie en cas d'écoulement de l'eau par un ou plusieurs dispositifs d'aspersion.

De nombreux dispositifs sont couramment utilisés à l'heure actuelle pour produire un signal d'alarme en cas de déclenchement d'un ou de plusieurs dispositifs d'aspersion d'une installation d'aspersion. L'inconvénient de ces dispositifs est que, lorsqu'ils ont une sensibilité suffisante pour produire un signal d'alarme en cas de déclenchement d'un ou de plusieurs dispositifs d'aspersion, ce qui ne devrait se produire que lorsqu'un incendie s'est déclaré, ils risquent aussi de donner des signaux d'alarme intempestifs, comme par exemple en cas d'un écoulement d'eau temporaire résultant d'une augmentation transitoire de pression dans le réseau de distribution d'eau. D'autre part, ces dispositifs peuvent ne pas produire de signal d'alarme lorsque des conditions d'alarme existent, à cause de pannes de composants. Les fausses alarmes imposent une charge inutile aux pompiers et à leur matériel, et constituent un danger du fait que les locaux dans lesquels un incendie véritable se déclare peuvent être privés du secours qu'ils auraient reçu si le matériel de lutte contre l'incendie n'avait pas été envoyé à l'endroit de la "fausse alarme". Inversement, si du fait d'une panne de composants une alarme n'est pas déclenchée en cas de conditions d'alarme, l'absence de moyens de lutte contre l'incendie peut conduire à des pertes en vies humaines et/ou à des dégâts importants par le feu.

Selon l'invention, ce problème est résolu grâce à un circuit électrique de traitement de signal qui contrôle le signal électrique de sortie d'un transducteur de pression qui contrôle lui-même la pression de l'installation d'aspersion. Le circuit électrique est conçu de façon à engendrer un signal d'alarme, même en cas de panne de certains composants isolés du circuit de traitement de signal, et de façon à engendrer également un signal de dérangement dans le cas où il existe une panne de composant qui empêche l'apparition d'un signal d'alarme.

L'invention consiste plus précisément en un détecteur d'écoulement de fluide pour une installation d'aspersion qui fournit un signal d'alarme lorsqu'une condition prédéterminée d'écoulement de fluide existe dans l'installation d'aspersion qui comporte un côté "installation" contenant un fluide sous pression, ce

côté installation possédant au moins un orifice de sortie pour permettre au fluide de s'échapper du côté installation, et au moins un orifice d'entrée pour permettre l'introduction du fluide dans le côté installation, ce détecteur étant caractérisé en ce qu'il comporte: un transducteur de pression en communication avec le côté installation de façon à convertir la pression de fluide dans l'installation en un signal électrique ; et un circuit électrique de traitement de signal qui reçoit le signal électrique de sortie du transducteur de pression pour engendrer un signal d'alarme, indépendamment de l'existence de pannes de composants isolés du circuit de traitement, et pour engendrer un signal de dérangement lorsqu'il se produit une panne de composant qui empêche la génération d'un signal d'alarme, ce signal d'alarme n'étant de toute manière engendré que lorsque les excursions de pression de fluide détectées par le transducteur de pression dans l'installation dépassent un premier seuil prédéterminé .

Le détecteur d'écoulement de fluide pour installation d'aspersion correspondant à l'invention présente une fiabilité de détection élevée, et une réponse rapide par rapport aux détecteurs de circulation de fluide de l'art antérieur, et peut donc fonctionner correctement dans des installations qui utilisent des dispositifs d'aspersion rapides à retour automatique dans les conditions normales.

Le circuit de traitement de signal comporte avantageusement des circuits de mise en forme comprenant un amplificateur passe-bande qui fournit un autre signal de sortie qui a pour effet d'empêcher la génération de signaux d'alarme par les signaux électriques de sortie du transducteur dont la durée est inférieure à une première durée prédéterminée, et par les signaux dont la vitesse de variation est inférieure à un second seuil prédéterminé. L'amplificateur passe-bande a de préférence une fréquence de coupure basse de l'ordre de 0,025 Hz et une fréquence de coupure haute de l'ordre de 1 Hz.

Le circuit de traitement de signal peut en outre comporter (a) des éléments redondants, de façon qu'une panne d'un élément redondant n'empêche pas le fonctionnement normal de la partie de génération d'alarme du circuit de traitement de signal, et (b) des circuits qui fournissent un signal de dérangement lorsque la pression de fluide qui est détectée par le transducteur de pression dépasse un seuil supérieur ou est inférieure à un seuil

inférieur. On peut également employer des circuits qui empêchent la génération d'un signal d'alarme en cas d'existence d'un signal de dérangement, dû uniquement à des défauts de fonctionnement de l'alimentation.

5 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'un mode de réalisation, donné à titre nullement limitatif. La description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

10 La figure 1 est un schéma synoptique simplifié d'une installation d'aspersion classique faisant utilisation de l'invention ;

La figure 2 est un schéma synoptique simplifié du mode de réalisation préféré de l'invention ;

15 La figure 3 est un schéma synoptique simplifié du détecteur de l'invention, comportant de nombreuses caractéristiques assurant une fiabilité élevée ; et

Les figures 4A et 4B sont un schéma électrique du circuit de traitement de signal de l'invention.

20 On se référera maintenant à la figure 1 qui montre qu'une conduite d'alimentation 10 alimente en fluide (en eau dans ce mode de réalisation) la colonne montante 14 de l'installation, par l'intermédiaire d'un point d'entrée qui est constitué par exemple par un clapet anti-retour 12. La colonne montante 14 est un tuyau qui distribue verticalement l'eau d'aspersion aux
25 différents niveaux d'une construction où se trouvent les points de sortie, c'est-à-dire ici les dispositifs d'aspersion 16. Les canalisations distributrices 18 reçoivent l'eau de la colonne montante et la distribuent aux différentes lignes de dérivation
20 qui sont les tuyaux sur lesquels sont montés les dispositifs d'aspersion. La colonne montante 14, les canalisations distribu-
30 trices 18, les lignes de dérivation 20, les dispositifs d'aspersion 16 et le matériel de raccordement placés du côté aval du clapet anti-retour 12 constituent le côté "installation" de l'installation d'aspersion qui contient le fluide sous une pres-
35 sion élevée.

La pression de fluide dans l'installation peut être prélevée en un point quelconque du côté installation (par opposition au côté "alimentation") du clapet anti-retour. Le plus fréquemment, un flexible à haute pression 22 est branché au clapet
40 anti-retour qui comporte généralement une prise fournissant un

échantillon de la pression qui règne du côté installation. Un transducteur de pression 24 communique avec le côté installation par le flexible à haute pression, et un circuit de traitement de signal 26 sensible à un signal électrique de sortie 32 du trans-
5 ducteur de pression fournit des signaux de sortie 28, 30 à un poste de surveillance.

On se reportera maintenant à la figure 2 . Le circuit électrique de traitement de signal 26 reçoit son signal électrique d'entrée 32 de la sortie du transducteur de pression 24 qui
10 est branché au côté installation. Le signal électrique de sortie du transducteur 24 est une tension qui varie proportionnellement à la pression manométrique mesurée. Ce signal fonction du temps est amplifié par un amplificateur 34. Le signal de sortie 36 de l'amplificateur 34 est appliqué à deux dispositifs, l'un sensible
15 à la pression absolue et l'autre sensible à la rapidité et à la durée d'une chute de pression. Le dispositif sensible à la pression absolue possède un comparateur 38 comportant un seuil supérieur et un seuil inférieur, et ce comparateur fait apparaître un signal de dérangement 30 en sortie du relais de dérangement 40
20 lorsque l'un des seuils est franchi.

Le second dispositif traite le signal électrique amplifié 36 avec un filtre passe-bande 42, un circuit à seuil 44 sensible aux excursions positives (correspondant à des diminutions de pression) du signal de sortie de l'amplificateur 42, un intégrateur 46 et un second circuit à seuil 48. Si le signal de sortie de l'amplificateur 42 dépasse un premier seuil prédéterminé, la chute de pression est suffisante pour déclencher un cycle de temporisation. Si un second seuil correspondant à une durée est dépassé, la chute de pression s'est prolongée suffisamment
25 longtemps, et un relais d'alarme 50 est excité, ce qui fait apparaître un signal d'alarme.

Pour permettre un fonctionnement fiable sur une plage étendue de tensions continues d'entrée non filtrées, un filtre 52 et un régulateur 54 sont intercalés entre l'entrée continue
35 et le reste du circuit de traitement de signal.

La configuration de base représentée sur la figure 2 est très fiable et ne devrait faire l'objet que de vérifications périodiques. Cependant, du fait de la fiabilité exceptionnelle que doivent posséder les installations d'alarme d'incendie, le
40 mode de réalisation préféré de l'invention comporte des circuits

supplémentaires qui assurent la permanence du fonctionnement dans la quasi totalité des cas où l'on a affaire à une panne d'un composant isolé, et qui provoquent la coupure de l'excitation du relais de dérangement, pour produire un signal de dérangement, en cas de panne d'un composant isolé susceptible d'empêcher l'apparition du signal d'alarme en cas d'écoulement d'eau.

Sur la figure 3, les circuits supplémentaires destinés à accroître la fiabilité sont désignés par des rectangles en pointillés. La majeure partie de ces circuits supplémentaires concerne la détection ou le contrôle des pannes des composants. Ainsi, un capteur de niveau 56 placé en sortie de l'amplificateur 34 vérifie que le transducteur de pression 24 et l'amplificateur 34 fonctionnent correctement. Des pannes de composants affectant soit le transducteur de pression soit l'amplificateur feraient apparaître en sortie de l'amplificateur un signal dépassant un certain niveau, soit dans le sens positif soit dans le sens négatif. Le capteur de niveau est associé au comparateur 38 existant, de façon à contrôler le signal de sortie 36 et à déclencher un signal de dérangement en cas de panne. De même, la tension d'alimentation est contrôlée par un capteur de niveau d'alimentation 58, de façon à couper l'excitation du relais de dérangement par l'intermédiaire d'une porte OU 60 si la tension d'alimentation tombe sous un niveau prédéterminé. De plus, la continuité de la bobine du relais d'alarme est contrôlée en permanence par un capteur de continuité de bobine 62, et, si la bobine se trouve en circuit ouvert ou dans un état à haute impédance, l'excitation du relais de dérangement est coupée par l'intermédiaire de la porte OU 60.

La fiabilité du fonctionnement des circuits comprenant l'amplificateur 42, le circuit à seuil 44, l'intégrateur 46 et le circuit à seuil 48 est augmentée en doublant tous ces circuits, puis en combinant par une porte OU 64 les signaux de sortie des deux branches parallèles, pour faire fonctionner le relais d'alarme à l'instant opportun tant que l'une au moins des branches fonctionne correctement. Un commutateur de contrôle (non représenté sur la figure 3) permet le contrôle simultané des deux branches des circuits redondants. L'utilisation de ce commutateur indique à la personne qui effectue le contrôle que les éléments qui assurent une fiabilité élevée fonctionnent encore correctement, au moment de l'inspection, et que l'installation continuera

à fonctionner jusqu'à l'inspection suivante, même en cas de panne d'un composant isolé.

On se reportera maintenant aux figures 4A et 4B qui montrent que, dans le mode de réalisation préféré, le circuit électrique de traitement de signal reçoit une tension d'entrée continue non régulée V_{in} par les bornes 65 et 66 d'une barrette de connexion 68. La tension d'entrée est appliquée au circuit de filtrage et de régulation série qui fournit les tensions B+ (+10V dans le mode de réalisation préféré) et REF (+1,5V dans le mode de réalisation préféré), par les lignes 70 et 72, respectivement. Les points de test (désignés par TP-1, TP-2 ... sur la figure 4) sont destinés à faciliter le contrôle du circuit.

Une partie de la tension de sortie régulée B+, définie par un diviseur de tension formé par les résistances 74, 76, est appliquée à la base 78 du transistor 80. La tension émetteur-base du transistor 80 est déterminée par la chute de tension dans une diode zener 82, et par la chute de tension directe totale dans les diodes 84, 86, 88. (Les diodes 84, 86, 88 ont pour fonction de compenser les effets de la température sur la diode zener 82 et sur la jonction base-émetteur du transistor 80.) En déterminant ainsi la tension émetteur-base du transistor 80, ce transistor, commandé par cette tension, fournit au transistor régulateur série 90 le courant de base nécessaire pour maintenir constante la tension de sortie régulée. Le courant de base d'un transistor 92 est fourni par la chute de tension aux bornes d'une résistance 93, ce qui donne une tension de référence constante REF sur la ligne 72.

La chute de tension aux bornes du transistor 90 constitue la tension émetteur-base d'un transistor 94. Tant que la tension d'entrée V_{in} est suffisante pour que le transistor 90 assure une régulation correcte, le transistor 94 est maintenu conducteur, et fournit un courant de base qui maintient le transistor 96 à l'état de conduction. Cependant, juste avant que la tension d'entrée diminue jusqu'au point auquel le transistor 90 ne peut plus assurer une régulation correcte, la chute de tension plus faible aux bornes du transistor 90 n'est plus suffisante pour maintenir le transistor 94 conducteur. Lorsque le transistor 94 se bloque, le courant de base du transistor 96 disparaît et ce dernier se bloque et déclenche un signal de dérangement, comme il sera décrit ci-après.

Comme il a été indiqué précédemment, la pression de fluide dans l'installation étanche est mesurée par un transducteur de pression. Il est préférable d'utiliser un transducteur du type "Transformateur Différentiel Variable Linéaire", tel que celui fabriqué sous la référence GS-12 par la firme Gulton Industries, Inc.; Servonic/Instrumentation Division, Costa Mesa, Cal. E.U.A.

Le transducteur de pression est alimenté par les bornes 98, 100 de la barrette de connexion 68. Le signal de sortie d'un pont du transducteur de pression apparaît entre les bornes 102 et 104 de la barrette de connexion 68 et est appliqué à un amplificateur différentiel continu 106 (faisant partie de l'amplificateur 34). La tension de sortie du transducteur augmente avec la pression, comme la tension de sortie 36 de l'amplificateur 106 qui apparaît sur la ligne 108. Au cours du réglage des circuits, on règle le potentiomètre 110 pour obtenir 0 V= sur la ligne 108 par rapport à la tension REF (TP-2) pour une pression manométrique nulle dans l'installation.

Comme il a été noté précédemment en relation avec la figure 2, le signal de sortie 36 de l'amplificateur 34 qui apparaît sur la ligne 103 est appliqué à deux dispositifs. Le dispositif sensible à la pression absolue est représenté dans la moitié inférieure de la figure 4A, avec plus de détails que sur la figure 2. Ce dispositif comporte lui aussi des circuits de contrôle que l'on peut appeler globalement des circuits de signalisation de dérangements.

Un relais de dérangement est excité dans les conditions normales, c'est-à-dire en l'absence de dérangement, et la coupure de l'excitation de ce relais déclenche un signal de dérangement. Le courant qui maintient l'excitation de la bobine 112 du relais de dérangement provient de la tension d'entrée non régulée V_{in} , et ce courant traverse les transistors redondants 114 et 116, branchés en parallèle, la bobine de relais 112, et les transistors 118, 96 et 120 qui sont tous connectés en série entre la bobine de relais et la masse. En cas de blocage de l'un quelconque des transistors 118, 96 et 120, ou des deux transistors 114 et 116 simultanément, la bobine de relais 112 cesse d'être excitée, ce qui déclenche le signal de dérangement. Les contacts 122 du relais de dérangement fournissent un signal de dérangement par l'intermédiaire de la barrette de connexion 68, et les contacts 124 éclairent le voyant de dérangement 126 lorsque la

bobine de relais 112 cesse d'être excitée. Les transistors 114 et 116, branchés en parallèle, surveillent la continuité électrique de la bobine 128 du relais d'alarme, qui n'est pas excitée dans les conditions normales. Tant que la bobine du relais d'alarme n'est pas à l'état ouvert ou dans un état à haute impédance, les transistors 114 et 116 sont maintenus à l'état de conduction par le courant de base qui est absorbé par la résistance 117 et la bobine de relais 128. Ce courant de base est trop faible pour exciter la bobine 128. Si la bobine de relais 128 vient à être en circuit ouvert, le courant de base des transistors 114, 116 disparaît et ces transistors se bloquent ce qui provoque la coupure de l'excitation de la bobine de relais de dérangement 112.

Le transistor 118 se bloque lorsque la pression dans l'installation étanche passe au-delà de limites supérieure et inférieure prédéterminées. Un seuil de détection de pression basse est fixé par un diviseur de tension formé par les résistances 130, 132. De façon caractéristique, si la tension sur la ligne 134 descend sous ce seuil, du fait que la pression dans l'installation est inférieure à environ 1 bar, la sortie 136 du comparateur 138 passe en saturation avec une polarité négative, ce qui bloque le transistor 118. Lorsque la pression dans l'installation est comprise dans la plage admissible, le seuil du comparateur est dépassé et la sortie 136 de ce comparateur passe en saturation avec une polarité positive, et le transistor 118 est maintenu à l'état de conduction.

Le transistor 118 est également bloqué en cas de dépassement d'un seuil supérieur de pression admissible. Lorsque la pression dans l'installation est inférieure ou égale au niveau maximal admissible, le transistor 139 est maintenu conducteur, ce qui polarise en sens inverse la diode 140. Lorsque la pression dépasse le seuil, par exemple 14 bars, le seuil de détection de pression élevée fixé par le diviseur de tension comprenant les résistances 141 et 142 est dépassé et le transistor 139 se bloque. Lorsque le transistor 139 est bloqué, la diode 140 est polarisée en sens direct et le diviseur de tension constitué par les résistances 143 et 144 diminue le niveau de la sortie 36 de l'amplificateur continu à une valeur inférieure au seuil de pression basse des résistances 130, 132, considéré précédemment. Ainsi, lorsque la pression dans l'installation est supérieure ou inférieure à la plage admissible, le comparateur 138 est en saturation avec une

polarité négative, et lorsque la pression est comprise dans la plage admissible le comparateur 138 est en saturation avec une polarité positive.

Un interrupteur de sûreté 146, ouvert au repos, se ferme 5 lorsqu'on ouvre le couvercle, ce qui ramène à nouveau le niveau d'entrée du comparateur 138 sous le seuil de pression basse, et place la sortie 136 en saturation avec une polarité négative, de façon à bloquer le transistor 118.

Comme il a été indiqué précédemment, si la tension V_{in} 10 descend à une valeur trop basse pour que le transistor 90 continue à assurer une régulation correcte, le transistor 94 se bloque et provoque le blocage du transistor 96. Un second contrôle de tension, est effectué sur la tension B+. Si la tension B+ descend sous un seuil déterminé par un diviseur de tension 15 constitué par les résistances 148, 150, le transistor 120 se bloque ce qui déclenche un signal de dérangement.

Le second dispositif est constitué par les circuits qui déclenchent le signal d'alarme, et reçoit le signal de sortie de l'amplificateur 34, atténué en fonction du réglage du 20 cavalier de gain 152. Dans les positions MOYEN et FAIBLE, le gain est réduit respectivement de 6 dB et de 12 dB par rapport à celui correspondant à la position ELEVE. La diminution de gain est due au diviseur de tension constitué par les résistances 154 et 156, en parallèle, et l'une ou l'autre des résis- 25 tances 158 et 160. Les résistances 154 et 156 branchées en parallèle augmentent la fiabilité par redondance. En cas de panne de l'une des résistances, l'installation continue à fonctionner mais avec une diminution de gain de 6 dB. Le signal résultant est appliqué aux circuits de mise en forme de signal (figure 4B) 30 par la ligne 162.

Les circuits de mise en forme de signal sont constitués par deux voies de traitement identiques qui reçoivent le signal présent sur la ligne 162, par l'intermédiaire des condensateurs de couplage en alternatif 164, 166. Du fait que les deux voies 35 sont identiques, et servent à maintenir une fiabilité élevée par redondance, on ne décrira que la voie supérieure (figure 4B). Les éléments correspondants de la voie inférieure portent des numéros de référence correspondants suivis du suffixe "a". Le signal transmis par couplage en alternatif est appliqué à un am- 40 plificateur opérationnel 170 ayant un gain de l'ordre de 40 dB.

Une diode 172 permet le retour aux conditions normales du condensateur 164 après des pointes de tension de forte amplitude ou des transitoires de mise sous tension. Dans le mode de réalisation préféré, l'amplificateur 170 est branché en amplificateur passe-bande, et la fréquence inférieure de la bande passante, fixée par le condensateur 164 et la résistance 174, est de 0,025 Hz, tandis que la fréquence supérieure de la bande passante, fixée par le condensateur 176 et la résistance 178, est de l'ordre de 1 Hz. Les diodes 180, 182 du circuit de contre-réaction limitent l'excursion de l'amplificateur opérationnel dans la direction négative.

La tension de sortie 184 de l'amplificateur 170 est inversement proportionnelle à la pression dans l'installation (la tension de signal décroît lorsque la pression augmente). Du fait que la tension de sortie de l'amplificateur est limitée dans la direction négative (par les diodes 180, 182) le retour à la normale qui suit une pointe de pression de forte amplitude n'est pas traduit par l'amplificateur en une chute de tension notable, ce qui évite les fausses alarmes dues à des pointes transitoires de la pression d'alimentation de l'installation. Le condensateur 186 bloque la tension continue de décalage de l'amplificateur opérationnel 170, et le diviseur de tension formé par les résistances 188, 190 maintient un niveau continu de repos du côté de la sortie du condensateur 186. La diode 191 permet au condensateur 186 de retourner dans les conditions normales après des pointes de tension négatives.

La tension d'émetteur du transistor 192 est déterminée par la chute de tension directe dans la diode 194. La tension de base du transistor 192 doit donc être au moins égale à REF avant que ce transistor conduise. Ceci se produit pour une chute de pression dans l'installation correspondant à un écoulement dû au déclenchement d'une seule tête d'aspersion, si le gain de l'installation a été correctement réglé. Dans un mode de réalisation préféré, on peut régler le gain en procédant de la manière suivante. En branchant un voltmètre entre le point TP-5 (la tension la plus élevée des deux voies identiques apparaît en TP-5, du fait des diodes 195 et 195a) et un point correspondant à la tension REF, on place le cavalier de gain sur le gain minimal donnant une lecture d'au moins 0,1 V, lorsque l'eau s'écoule par l'un des dispositifs d'aspersion de l'installation. Ceci per-

met d'établir une marge de gain suffisante pour un fonctionnement sûr, et évite de donner à l'installation un gain trop élevé, de façon à réduire le risque de fausse alarme. Lorsque la tension de base de seuil du transistor 192 est dépassée (ce qui indique un écoulement d'eau), le transistor 192 conduit et la tension de base du transistor 196 diminue à partir de B+ avec une vitesse qui est définie par la constante de temps de la résistance 198 et du condensateur 200. Dans le mode de réalisation préféré, la tension de base du transistor 196 descend jusqu'au niveau de seuil au bout d'environ trois secondes, ce qui provoque la conduction du transistor 196. Le retard de trois secondes est destiné à faire en sorte que le transistor 192 devienne conducteur sous l'effet d'un signal dû à un écoulement d'eau continu dans l'installation, et non à une chute de pression momentanée dans l'installation, non liée au déclenchement d'une tête d'aspersion.

Les transistors 196 et 202 et les circuits associés forment un multivibrateur monostable qui, dans le mode de réalisation préféré, fournit une impulsion positive d'au moins 15 secondes sur le collecteur du transistor 196. La durée minimale de l'impulsion de sortie est déterminée par la constante de temps du condensateur 204 et de la résistance 206. La diode 210 permet un retour rapide du condensateur 204 dans les conditions normales, pour qu'il soit prêt à réagir à la prochaine cause d'alarme. Pendant que le transistor 202 est maintenu conducteur (jusqu'à la décharge du condensateur 204) son collecteur est pratiquement au potentiel de la masse. Le diviseur constitué par les résistances 198, 212 et 214 maintient alors le transistor 196 à l'état de conduction pendant la durée de l'impulsion, indépendamment de l'état du transistor 192.

Bien qu'il apparaisse obligatoirement au moins une impulsion d'alarme lorsqu'il existe un écoulement d'eau correspondant au déclenchement d'une tête d'aspersion, il peut apparaître des impulsions d'alarme supplémentaires, en fonction de la durée mise par la pression dans l'installation pour se stabiliser à la nouvelle valeur, inférieure à la valeur d'origine. D'autres impulsions d'alarme apparaissent au moment où de nouvelles têtes d'aspersion se déclenchent.

L'impulsion positive provenant du collecteur du transistor 196 est appliquée par la résistance 216 à la base du transis-

tor 218, ce qui provoque sa conduction pendant la durée de 15 secondes de l'impulsion. Pendant ce temps, le courant qui circule dans le collecteur du transistor 218 éclaire le voyant d'alarme 220, et l'impédance élevée de la résistance 117 (voir figure 4A) est mise en court-circuit par rapport à la masse par le collecteur du transistor 218, ce qui augmente le courant dans la bobine de relais 128 jusqu'à une valeur suffisante pour exciter cette bobine (figure 4A). Le relais d'alarme est excité en cas de conduction de l'un ou l'autre des transistors 218, 218a, ou des deux, du fait qu'un court-circuit à la masse dû à l'un ou l'autre de ces transistors est répercuté au point de connexion de la bobine du relais d'alarme 128 et de la résistance 117, par l'intermédiaire de la porte OU constituée par les diodes 230, 230a, et de la ligne 232. Les contacts de relais d'alarme 221 (voir figure 4A) changent d'état dans les conditions d'alarme pour transmettre une indication de l'état d'alarme à un poste de surveillance, par l'intermédiaire de la barrette de connexion 68.

En outre, des circuits empêchent l'apparition d'un signal d'alarme en cas d'existence d'un signal de dérangement dû uniquement à un mauvais fonctionnement des circuits d'alimentation. Comme il a été indiqué précédemment, le transistor 120 est bloqué en cas de panne relative à la tension régulée $B+$, et le transistor 96 est bloqué lorsque la tension non régulée V_{in} tombe à un niveau inférieur à la valeur admissible. Dans un cas comme dans l'autre, une tension continue élevée (V_{in}) apparaît sur le collecteur du transistor 96 (sur la ligne 234) et aux bornes du diviseur de tension constitué par les résistances 217 et 219, ce qui provoque la conduction du transistor 222. Lorsque le transistor 222 est conducteur, la base du transistor 218 est maintenue au potentiel de la masse par le transistor 222, ce qui empêche le fonctionnement du transistor 218, indépendamment de la présence d'impulsions d'alarme sur le collecteur du transistor 196. Le signal d'alarme n'est pas bloqué en cas d'existence d'un signal de dérangement, si ce dernier est dû à l'ouverture du couvercle, ou au fait que la pression dans l'installation est à l'extérieur des limites.

Le mode de réalisation préféré de l'invention comporte également plusieurs éléments de contrôle. Lorsqu'on appuie sur un interrupteur de contrôle 224 (voir figure 4A), la résistance

- 226 est connectée directement à la masse, au lieu d'être connectée à la tension B+ par la résistance 228. Dans ces conditions, la tension d'entrée de l'amplificateur 106 subit un décalage dans la direction négative qui est suffisant pour simuler une chute de pression dans l'installation correspondant à un écoulement par au moins une tête d'aspersion. Pour effectuer un contrôle de l'installation, l'interrupteur 224 doit être maintenu enfoncé pendant environ 5 secondes, c'est-à-dire suffisamment longtemps pour que la durée de retard de trois secondes soit dépassée.
- 10 Chaque voyant d'alarme 220, 220a doit alors s'éclairer et demeurer éclairé pendant environ 15 secondes après le relâchement de l'interrupteur. Si l'un ou l'autre des voyants ne fonctionne pas de cette manière, c'est qu'il existe un défaut dans la voie de traitement du signal d'alarme associée.
- 15 Le voyant jaune de dérangement 126 doit s'éclairer lorsqu'on soulève le couvercle du boîtier, et doit s'éteindre lorsqu'on tire vers l'extérieur le doigt de l'interrupteur de sûreté 146 pour l'amener en une position de "neutralisation", ce qui ramène l'interrupteur à son état ouvert. Si le voyant ne fonctionne pas de la manière indiquée, on doit contrôler les tensions continues et les manomètres pour déterminer l'origine du défaut.
- 20 Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Détecteur d'écoulement de fluide pour une installation d'aspersion qui fournit un signal d'alarme lorsqu'une condition prédéterminée d'écoulement de fluide existe dans l'installation d'aspersion qui comporte un côté "installation" contenant un fluide sous pression, ce côté installation possédant au moins un orifice de sortie pour permettre au fluide de s'échapper du côté installation, et au moins un orifice d'entrée pour permettre l'introduction du fluide dans le côté installation, ce détecteur étant caractérisé en ce qu'il comporte: un transducteur de pression en communication avec le côté installation de façon à convertir la pression de fluide dans l'installation en un signal électrique ; et un circuit électrique de traitement de signal qui reçoit le signal électrique de sortie du transducteur de pression pour engendrer un signal d'alarme, indépendamment de l'existence de pannes de composants isolés du circuit de traitement, et pour engendrer un signal de dérangement lorsqu'il se produit une panne de composant qui empêche la génération d'un signal d'alarme, ce signal d'alarme n'étant de toute manière engendré que lorsque les excursions de pression de fluide détectées par le transducteur de pression dans l'installation dépassent un premier seuil prédéterminé.

2. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de traitement de signal comprend des circuits de mise en forme comprenant un amplificateur passe-bande qui fournit un autre signal de sortie qui a pour effet d'empêcher la génération de signaux d'alarme par les signaux électriques de sortie du transducteur dont la durée est inférieure à une première durée prédéterminée, et par les signaux dont la vitesse de variation est inférieure à un second seuil prédéterminé.

3. Détecteur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le circuit de traitement de signal est insensible aux excursions de pression positives apparaissant du côté installation.

4. Détecteur selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'amplificateur passe-bande a une fréquence de coupure basse pratiquement égale à 0,025 Hz et une fréquence de coupure haute pratiquement égale à 1 Hz.

5. Détecteur selon l'une quelconque des revendications

2 à 4, caractérisé en ce que l'autre signal de sortie agit conjointement avec des moyens appartenant au circuit de mise en forme de façon à empêcher que les variations de pression d'une durée inférieure à la première durée prédéterminée déclenchent le signal d'alarme.

6. Détecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le circuit électrique de traitement de signal comprend des éléments redondants afin qu'une panne de l'un quelconque des éléments redondants n'empêche pas le déclenchement d'un signal d'alarme lorsqu'il existe une condition d'alarme.

7. Détecteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le circuit électrique de traitement de signal comporte un circuit de détection de pression élevée qui engendre un signal de dérangement lorsque la pression dans l'installation dépasse un troisième seuil prédéterminé, et un circuit de détection de pression basse qui engendre un signal de dérangement lorsque cette pression tombe sous un quatrième seuil prédéterminé, l'existence de ce signal de dérangement n'empêchant pas l'apparition du signal d'alarme.

8. Détecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le circuit électrique de traitement de signal comporte un circuit engendrant un signal de dérangement, qui est destiné à contrôler l'impédance d'une bobine de relais d'alarme et à fournir un signal de dérangement lorsque l'impédance de la bobine dépasse une valeur qui empêcherait le déclenchement d'un signal d'alarme dans des conditions d'alarme.

9. Détecteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que le circuit de traitement de signal comporte un autre circuit engendrant un signal de dérangement, qui est destiné à empêcher l'apparition d'un signal d'alarme lorsque la tension d'alimentation continue est anormalement basse, et qui est destinée à engendrer à la place un signal de dérangement, lorsque la tension d'alimentation continue est anormalement basse.

10. Détecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le premier seuil est dépassé en cas d'ouverture d'au moins un orifice de sortie.

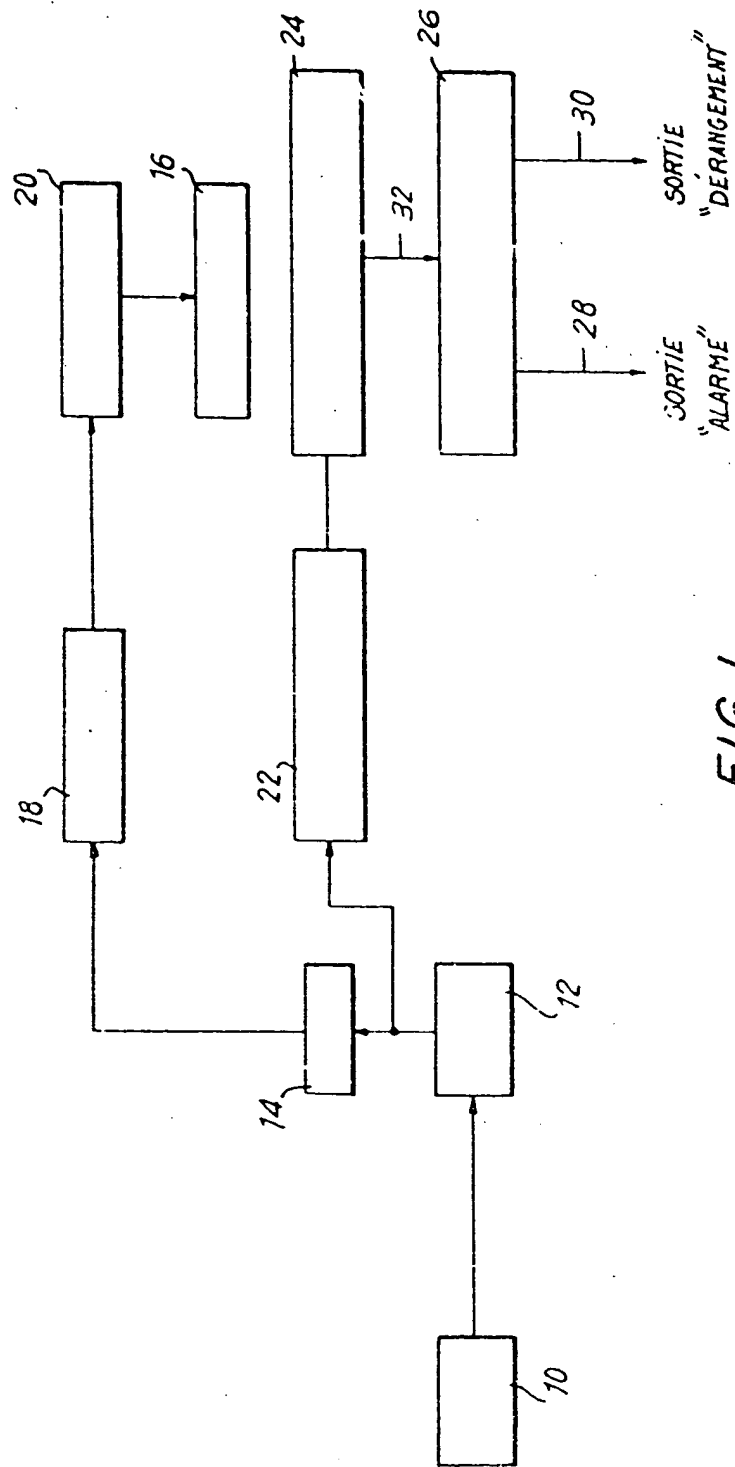
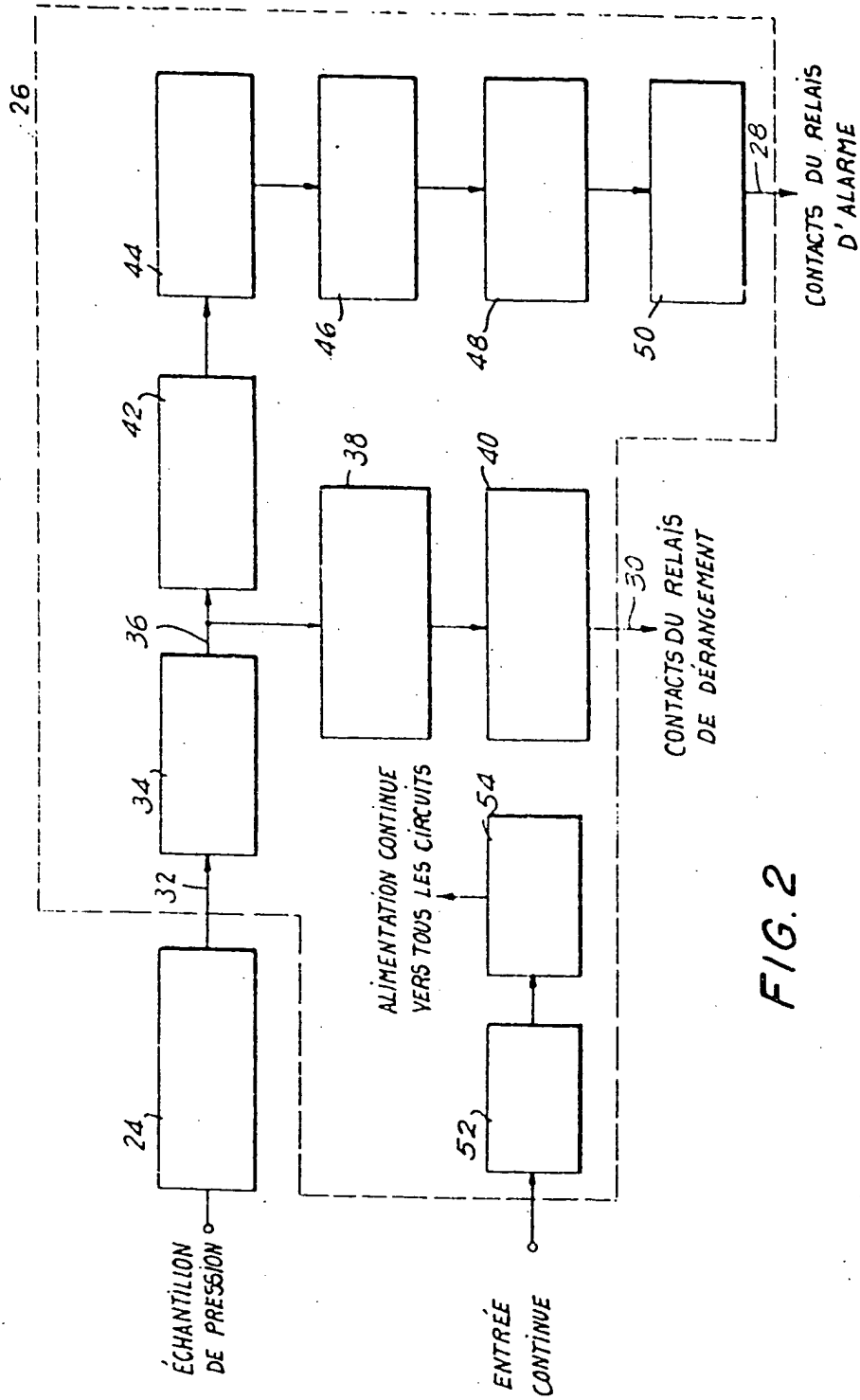


FIG. 1



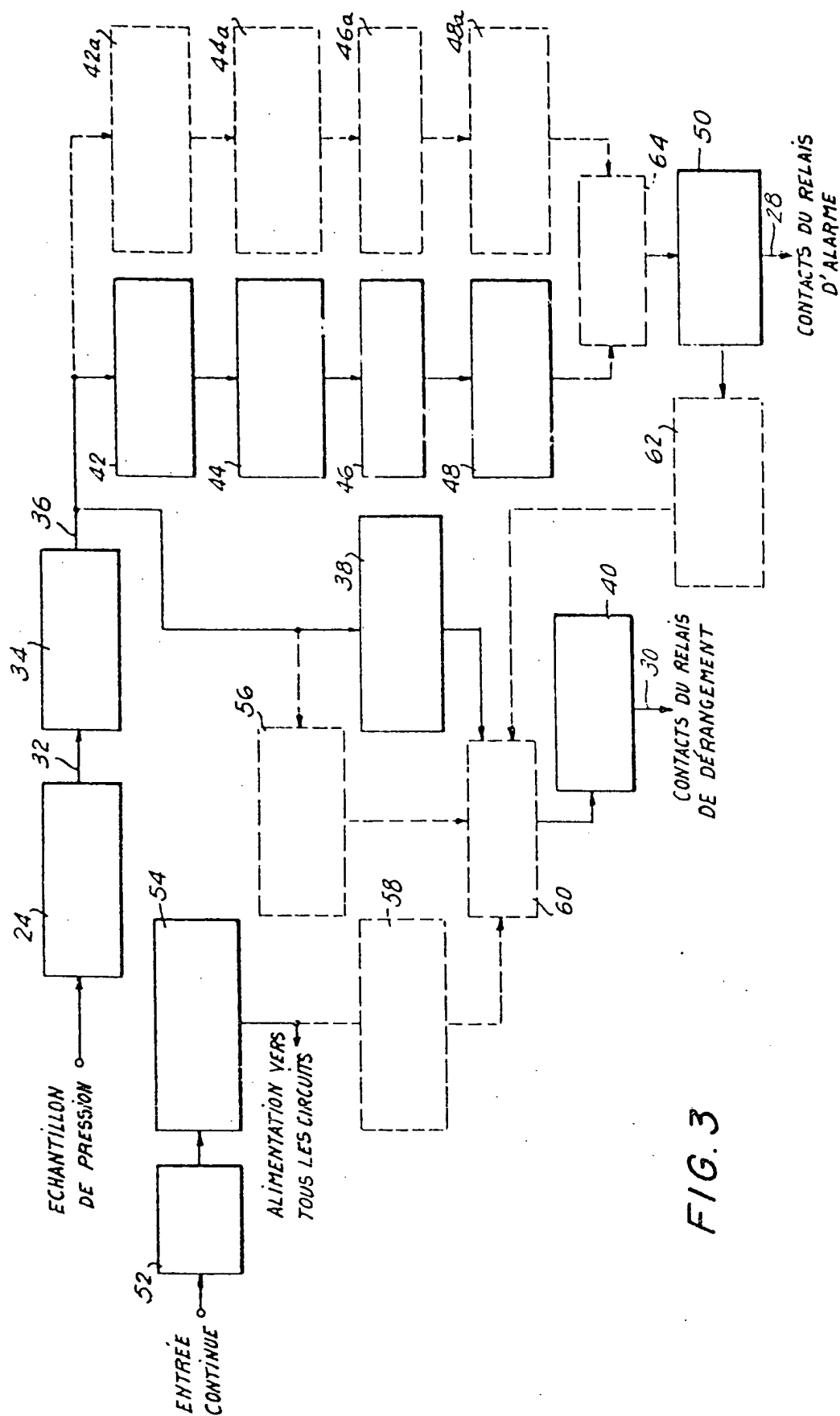
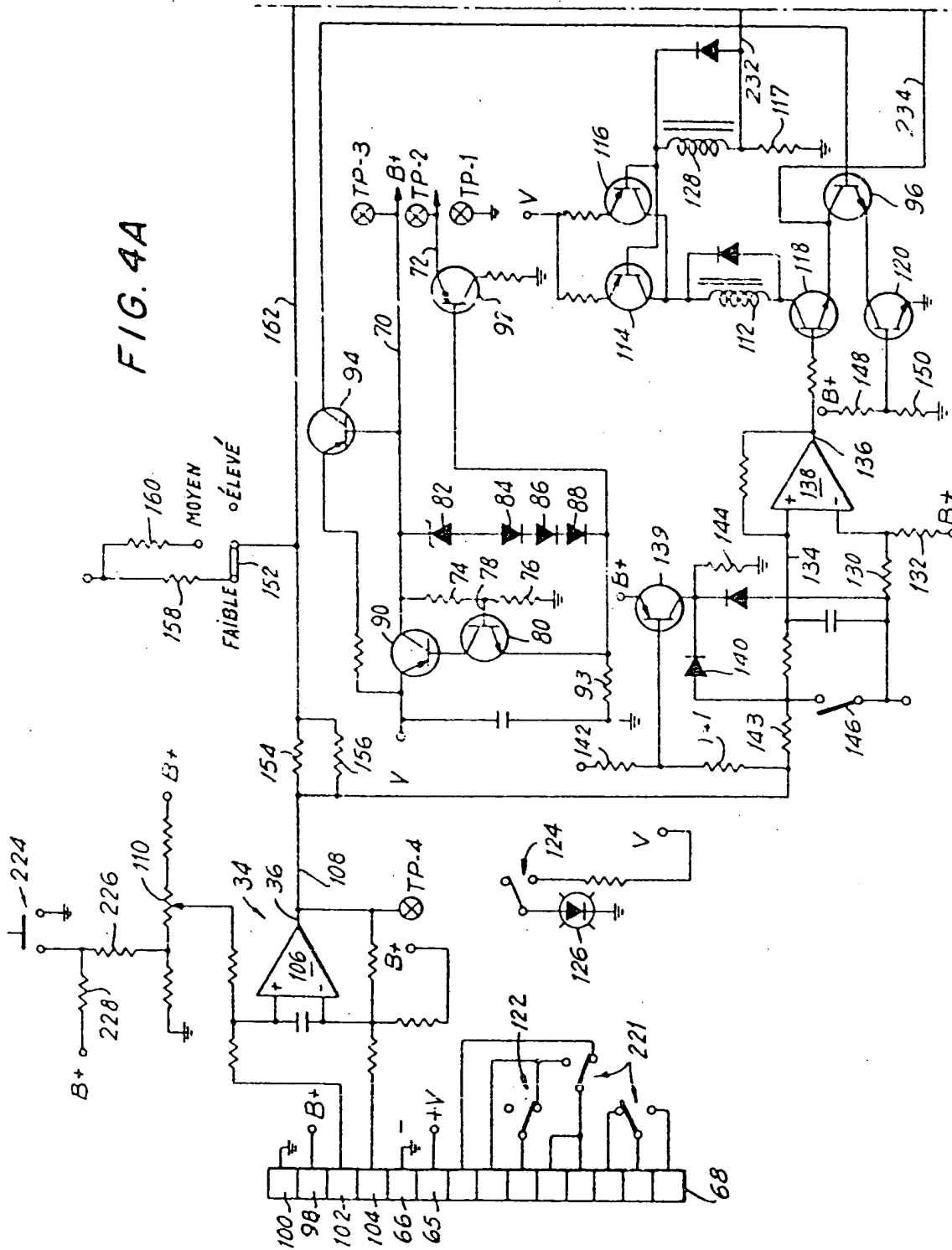
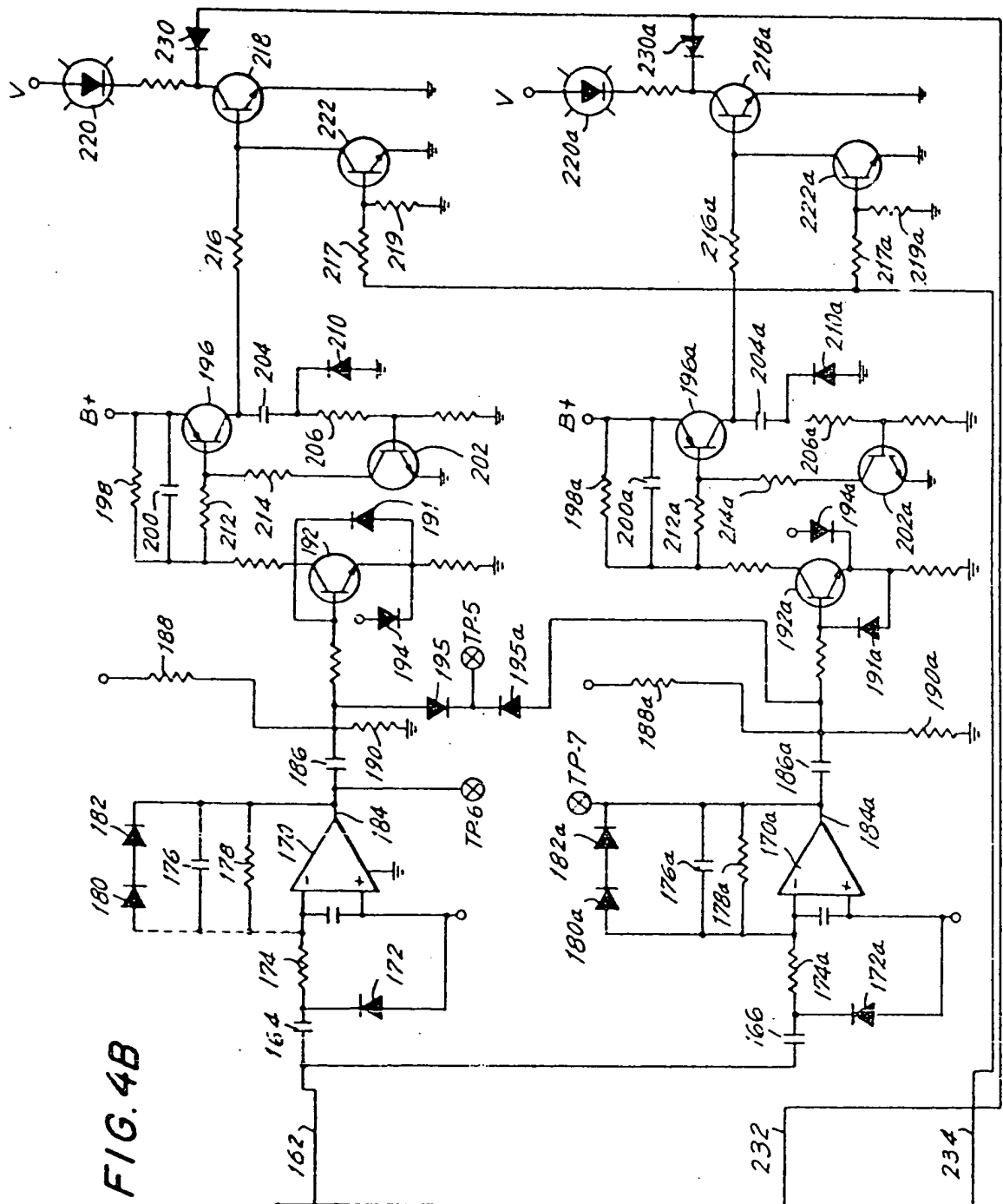


FIG. 3

FIG. 4A





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.